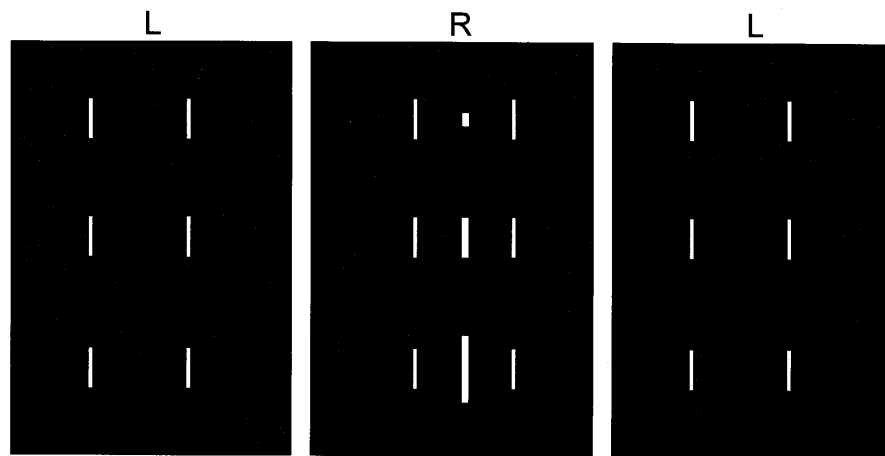


奥行き多義性を解消する拘束条件の自律的生成機構 (1項 実世界コンピューティング研究部, 6節 ブレイ ンウェア実験施設の目標と成果, 第3章 研究活動)

雑誌名	東北大学電気通信研究所研究活動報告
巻	12
ページ	74-75
発行年	2006-08
URL	http://hdl.handle.net/10097/30584

実世界コンピューティング研究部

奥行き多義性を解消する拘束条件の自律的生成機構



絵画の手がかりが両眼性奥行きを決定するステレオグラム(Makino & Yano, 2006)

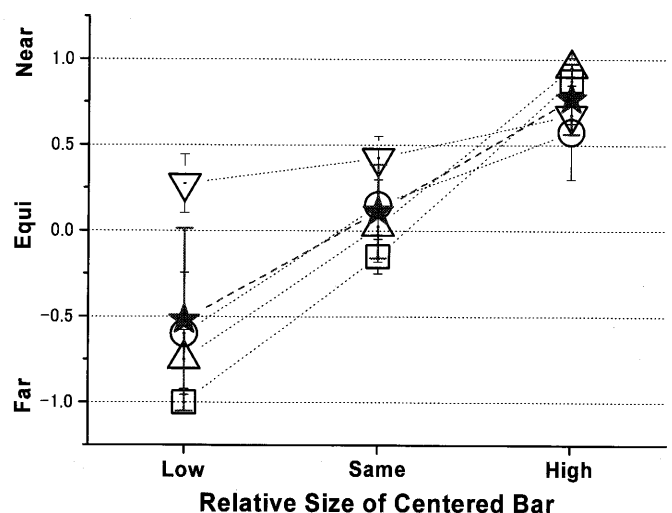
複雑な実世界における認識と制御の問題は工学の目指すゴールの一つであるが、未だその情報原理は明らかではない。これは環境が本質的に予測不可能に変化するという意味で無限定であるためである。無限定な環境でシステムが機能するためには、時々刻々必要な情報を自ら獲得・生成しなくてはならない。

我々は環境の状態をあらかじめ完全に把握することができないため、感覚刺激は多様に解釈可能でありいわゆる多義性が存在する。すなわち、環境を一意的に認識・知覚するという問題は不良設定問題となり、これを解くためには問題を良設定化する拘束条件を脳という情報処理システム自身が生成しなければならない。さらに、我々は多義性を解消するために質的に異なる情報を並列処理することから、複数の拘束条件が動的に相互作用する機構を明らかにすることが脳の動作原理を解明する上で本質的に重要である。

我々は、奥行き知覚における脳の基本的動作原理の解明を目的とし、両眼奥行き多義性を導入したステレオグラムを用いて、異なる奥行き手がかりがどのように相互作用するかを心理物理学的に検討した。ステレオグラムは3本の垂直バーで構成され、中央バーは左右どちらかの眼にのみ提示される(上図)。中央バーは主観的遮蔽面を誘導することで安定して見えるが、両眼視差が存在しないことからほぼ無限の奥行き多義性を有することになる。

バー間に絵画の手がかりとして「相対的大きさ」「コントラスト差」を導入し、中央バーの知覚奥行きを測定した。実験結果は、1)それぞれの絵画の手がかりが中央バーの奥行きを決定すること(右図)、2)「相対的大きさ」と「コントラスト差」が奥行き情報として矛盾する場合、知覚奥行きはより優勢な「相対的大きさ」に依存すること、3)これらの傾向はすべての被験者で共通であるが、実際の知覚奥行きは被験者ごとに異なること、を示した。

これら結果は、単眼性の絵画の情報処理で得られた3次元構造の推定が、両眼性情報処理を大域的に拘束するこ



相対的な大きさがかりにより中央バーの奥行きが決定 (Makino & Yano, 2006)

とで、奥行き知覚が被験者ごとに柔軟に決定されること示唆する。このような脳の基本的動作原理は、実世界で機能する柔軟な情報処理システムの設計原理となる。

<職員>

教授 矢野 雅文 (1992 年より)
 助手 牧野 悌也、坂本 一寛、三浦 治己
 研究員 富田 望、伊藤 仁

<教授のプロフィール>

福岡県久留米市生まれ、九州大学大学院理学研究科博士課程単位取得退学、東京大学助教授等を経て 1992 年より現職。脳の情報原理を解明することを目指して研究を進めている。特に脳の情報処理の柔軟性は情報生成能力によるものであると考え、これまでの自他分離の情報処理方式から自他非分離の情報処理、とりわけ脳の仮説生成論理の解明とその工学的応用に力点を置いている。

<研究テーマ>

1. 視覚認識における情報表現と図と地の分離の研究
2. 記憶の生成とその時空間的発展のメカニズム
3. 無限定環境下における 2 足歩行・6 足歩行ロボットの研究
4. コンテキストに依存する神経回路の役割の研究
5. 音響定位と不特定話者の音声認識の研究

<主な研究発表>

- 【1】 Y. Makino, M. Yano (2006). Pictorial Cues Constrain Depth in da Vinci Stereopsis, Vision Research, Vol.46, 91-105.
- 【2】 吉原佑器, 富田望, 浅野智孝, 牧野悌也, 矢野雅文 (2006) 拘束条件生成充足による実環境下の随意運動制御～制御パラメータのリアルタイム調節～, 計測自動制御学会第 18 回自律分散システム・シンポジウム資料, 157-162.
- 【3】 富田 望, 矢野 雅文 (2006) 実時間筋緊張制御によるヒト歩行特性の創発的獲得, 計測自動制御学会第 18 回自律分散システム・シンポジウム資料, 175-178.
- 【4】 Y. Makino, H. Makinae, T. Obara, M. Yano (2006), Brain Regions Related to Odor Learning and Memory in Terrestrial Slug, Inciralia Fruhstorferi, Proc. 11th AROB, OS7-1.
- 【5】 矢野 雅文, 富田 望 (2005). 随意運動のための「見なし情報」の創発, 計測と制御, VOL.44, 590-595.
- 【6】 N. Saito, H. Mushiake, K. Sakamoto, Y. Itoyama, J. Tanji (2005). Representation of Immediate and Final Behavioral Goals in the Monkey Prefrontal Cortex during an Instructed Delay Period, Cerebral Cortex, 15, 1535 – 1546.
- 【7】 M. Ito, M. Yano (2005). A Local Vector Coding for High Quality Voice Analysis/Synthesis, J. Acoust. Soc. America, Vol.118, 2024.
- 【8】 伊藤仁, 矢野雅文 (2005). 局所変化率に基づく有声音の符号化, 電子情報通信学会信学技報, Vol.EA2005-2, 7-12.
- 【9】 K. Sakamoto, T. Onizawa, M. Yano (2005). Competition Between Spatial and Temporal Factors in Simple Apparent Motion is Modulated by Laterality, Proc. 4th IEEE Intern. Conf. Develop. Learn., 175-179.
- 【10】 K. Sakamoto, H. Mushiake, N. Saito, J. Tanji (2005). Transient Synchrony and Dynamical Representation of Behavioral Goals of the Prefrontal Cortex, Proc. 4th IEEE Intern. Conf. Develop. Learn., 207-211.
- 【11】 安池誠, 牧野悌也, 矢野雅文 (2005). 時空間ダイナミクスによる匂い情報コーディング, 電子情報通信学会信学技報, NC2005-5, 23-26.